

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.07.2004

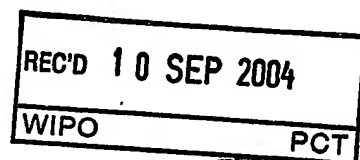
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月25日

出願番号
Application Number: 特願2003-279837
[ST. 10/C]: [JP2003-279837]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

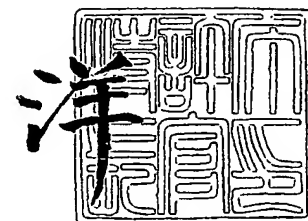


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 2033750175
【提出日】 平成15年 7月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 08/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 中村 彰成
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 尾関 正高
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 田中 良和
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西川 隆
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

原料と水蒸気を反応させて水素リッチな燃料ガスを生成する燃料処理器と、前記燃料ガスと酸化剤ガスを用いて発電を行なう燃料電池と、負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を制御する制御器とを具備し、前記制御器は、時刻を検知する時刻検知手段と、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止する運転停止判定手段と、前記所定電力閾値を設定する電力閾値設定手段と、前記所定時間を設定する所定時間設定手段と、前記所定頻度を設定する所定頻度設定手段とを有し、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度のいずれか一方を変更することを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項 2】

前記電力閾値は瞬時電力閾値であり、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が所定時間のあいだ前記瞬時電力閾値を下回った場合に運転を停止することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 3】

前記電力閾値は瞬時電力閾値であり、前記所定時間内において前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が前記瞬時電力閾値を下回った頻度が前記所定頻度を上回った場合に運転を停止することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 4】

前記電力閾値は積算電力閾値であり、前記所定時間内における前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の積算値が前記積算電力閾値を下回った場合に運転を停止することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 5】

日中の電力閾値 W_d は夜間の電力閾値 W_n に対して、 $W_d < W_n$ であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載の燃料電池発電システム。

【請求項 6】

日中の所定時間 T_d は夜間の所定時間 T_n に対して、 $T_d > T_n$ であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載の燃料電池発電システム。

【請求項 7】

日中の所定頻度 F_d は夜間の所定頻度 F_n に対して、 $F_d > F_n$ であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載の燃料電池発電システム。

【請求項 8】

原料と水蒸気を反応させて水素リッチな燃料ガスを生成する燃料処理器と、前記燃料ガスと酸化剤ガスを用いて発電を行なう燃料電池と、負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を制御する制御器とを備える燃料電池発電システムの運転方法であって、時刻を検知する時刻検知ステップと、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止する運転停止判定ステップと、前記所定電力閾値を設定する電力閾値設定ステップと、前記所定時間を設定する所定時間設定ステップと、前記所定頻度を設定する所定頻度設定ステップと、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度のいずれか一方を変更するステップとを有することを特徴とする燃料電池発電システムの運転方法。

【請求項 9】

前記運転停止判定ステップは、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が所定時間のあいだ前記瞬時電力閾値を下回った場合に運転を停止するステップであることを特徴とする請求項 8 記載の燃料電池発電システムの運転方法。

【請求項 10】

前記運転停止判定ステップは、前記所定時間内において前記負荷電力検知手段により検知

された負荷電力の瞬時値が前記瞬時電力閾値を下回った頻度が前記所定頻度を上回った場合に運転を停止するステップであることを特徴とする請求項 8 記載の燃料電池発電システムの運転方法。

【請求項 11】

前記運転停止判定ステップは、前記所定時間内における前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の積算値が前記積算電力閾値を下回った場合に運転を停止するステップであることを特徴とする請求項 8 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 12】

請求項 1 記載の燃料電池発電システムの、負荷電力を検知するための負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を行うための制御手段と現在の時刻を検知するための時刻検知手段と、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止するための運転停止判定手段と、前記所定電力閾値を設定するための電力閾値設定手段と、前記所定時間を設定するための所定時間設定手段と、前記所定頻度を設定するための所定頻度設定手段と、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度の少なくとも一方を変更するため手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池発電システムおよび燃料電池発電システムの運転方法およびプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池を用いて発電を行なう燃料電池発電システム、およびその燃料電池発電システムの運転方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池発電システムを含む従来の発電装置の運転としては、電力負荷が高い時間帯には発電装置による電力と商用電力を併用して電力供給し、電力負荷が低い時間帯は商用電力のみを利用して電力供給しているものがあった（例えば、特許文献1参照）。また検知された電力負荷に追従するように出力制御を行い、電力負荷がある閾値以下の場合に運転を停止するものもあった（例えば、特許文献2参照）。

【0003】

図6は、前記特許文献2に記載された従来の燃料電池発電システムを示すものであり、図7は、従来の燃料電池発電システムの運転パターン例である。

【0004】

図6において従来の燃料電池発電システムは、燃料電池101、出力制御手段102、および負荷電力検知手段103がこの順で直列に接続されており、負荷電力検知手段103に接続された電力を消費する電力負荷104と、出力制御手段102と負荷電力検知手段103の接続部から分岐接続された蓄電池105を備える構成をしていた。

【0005】

そして、出力制御手段102は負荷電力検知手段103で検知された電力負荷104の電力に追従するように、システムの起動停止および燃料電池101の出力電力制御を行っていた。また図7のように、負荷電力111が晩111dなどの多い状態から深夜111eなどの少ない状態に移行する時、たとえば電力閾値W1b以下の負荷電力が所定時間T1b以上継続（運転停止判断の閾値）した場合に、システム停止が行われていた。

【特許文献1】 特開2000-299116号公報（第4-5頁）

【特許文献2】 特開2002-352834号公報（第7-8頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら従来の燃料電池発電システムでは、図7に示すような運転が行われた場合にエネルギー捨ててしまうという課題があった。

【0007】

より具体的に説明すると従来の燃料電池発電システムは、たとえば電力負荷が少なく電力閾値W1b以下の負荷電力が所定時間T1b以上継続するような午後111cの場合には、システム停止を行い、晩111dに再度システム起動を行なう。そのため1日に2回起動することにより、本来は不要な停止・起動動作のためにエネルギーを捨ててしまうことになるわけである。このようは不要な停止・起動動作は、特に都市ガスなどの原料を改質させて水素リッチな燃料ガスを生成する燃料電池発電システムでは、他の発電システム、例えばエンジン発電システム、と比較すると起動時間が長くなるため、不要なエネルギー消費がより多く発生し、総合的な効率低下の要因となる。

【0008】

本発明は、前記従来の課題を解決するものであり、日中と夜間とで運転停止判断の閾値を変更することにより日中の電力負荷低下時に運転停止する回数を緩和し、起動における不要なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる燃料電池発電システムおよび燃料電池発電システムの運転方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記従来の課題を解決するために、本発明の燃料電池発電システムは、原料と水蒸気を反応させて水素リッチな燃料ガスを生成する燃料処理器と、前記燃料ガスと酸化剤ガスを用いて発電を行なう燃料電池と、負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を制御する制御器とを備え、前記制御器には、現在の時刻を検知する時刻検知手段と、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止する運転停止判定手段と、前記所定電力閾値を設定する電力閾値設定手段と、前記所定時間を設定する所定時間設定手段と、前記所定頻度を設定する所定頻度設定手段を有し、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度の少なくとも一方を変更するように構成されていることを特徴とする。

【0010】

このように構成すると、日中の電力負荷低下時に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することが可能となる。

【0011】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、前記電力閾値は瞬時電力閾値であり、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が所定時間のあいだ前記瞬時電力閾値を下回った場合に運転を停止するように構成されていることが好ましい。

【0012】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、前記電力閾値は瞬時電力閾値であり、前記所定時間内において前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が前記瞬時電力閾値を下回った頻度が前記所定頻度を上回った場合に運転を停止するように構成されていることが好ましい。

【0013】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、前記電力閾値は積算電力閾値であり、前記所定時間内における前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の積算値が前記積算電力閾値を下回った場合に運転を停止するように構成されていることが好ましい。

【0014】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、日中の電力閾値 W_d は夜間の電力閾値 W_n に対して、 $W_d < W_n$ であるように構成されていることが好ましい。

【0015】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、日中の所定時間 T_d は夜間の所定時間 T_n に対して、 $T_d > T_n$ であるように構成されていることが好ましい。

【0016】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムにおいて、日中の所定頻度 F_d は夜間の所定頻度 F_n に対して、 $F_d > F_n$ であるように構成されていることが好ましい。

【0017】

また本発明の燃料電池発電システムの運転方法は、原料と水蒸気を反応させて水素リッチな燃料ガスを生成する燃料処理器と、前記燃料ガスと酸化剤ガスを用いて発電を行なう燃料電池と、負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を制御する制御器とを備える燃料電池発電システムにおいて、現在の時刻を検知する時刻検知ステップと、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止する運転停止判定ステップと、前記所定電力閾値を設定する電力閾値設定ステップと、前記所定時間を設定する所定時間設定ステップと、前記所定頻度を設定する所定頻度設定ステップと、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度の少なくとも一方を変更するステップとを有することを特徴とする。

【0018】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムの運転方法において、前記運転停止判定ステップは、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が所定時間のあいだ前記瞬時電力閾値を下回った場合に運転を停止するステップであることが好ましい。

【0019】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムの運転方法において、前記運転停止判定ステップは、前記所定時間内において前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の瞬時値が前記瞬時電力閾値を下回った頻度が前記所定頻度を上回った場合に運転を停止するステップであることが好ましい。

【0020】

また、前記発明に係る燃料電池発電システムの運転方法において、前記運転停止判定ステップは、前記所定時間内における前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力の積算値が前記積算電力閾値を下回った場合に運転を停止するステップであることが好ましい。

【0021】

また本発明のプログラムは、前記発明に係る燃料電池発電システムの、負荷電力を検知するための負荷電力検知手段と、運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を行うための制御手段と現在の時刻を検知するための時刻検知手段と、前記負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止するための運転停止判定手段と、前記所定電力閾値を設定するための電力閾値設定手段と、前記所定時間を設定するための所定時間設定手段と、前記所定頻度を設定するための所定頻度設定手段と、日中と夜間とで前記所定電力閾値と前記所定時間、あるいは前記所定電力閾値と前記所定時間と前記所定頻度の少なくとも一方を変更するため手段との全部または一部としてコンピュータを機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明の燃料電池発電システムおよび燃料電池発電システムの運転方法によれば、日中と夜間とで運転停止判断の閾値を変更することにより日中の電力負荷低下時に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0024】

（実施の形態1）

図5は、本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの構成図である。はじめに本実施の形態の燃料電池発電システムの構成図である図5を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成について説明する。

【0025】

図5における燃料電池発電システムは、原料を水蒸気改質することにより水素リッチな燃料ガスに生成する燃料処理器201と、燃料ガスと酸化剤ガスを用いて発電を行う燃料電池202と、酸化剤ガスとしての空気を燃料電池202に供給する空気ブロア203と、燃料電池202で発電された直流電力を交流電力に変換するインバータ204と、電力負荷が消費する電力を検知する負荷電力検知手段205と、燃料電池発電システムの運転開始・停止および運転開始から発電までの一連の動作を制御する制御部206とを備える。

【0026】

また制御部206には、負荷電力検知手段205により検知された負荷電力に追従するように出力電力量を変更する電力量変更手段207と、現在時刻を検知するとともに日中／夜間の判断を行なうタイマ208と、検知された負荷電力がシステム運転を停止させる

ための予め設定している電力閾値を予め設定している所定時間の間下回った場合、あるいはその所定時間内の予め設定している所定頻度を下回った場合にシステム運転を停止させる運転停止判定手段209と、システム運転を停止させるための各条件である電力閾値、所定時間、所定頻度を設定する電力閾値設定手段210、所定時間設定手段211、所定頻度設定手段212を備える。

【0027】

なお、213は燃料電池発電システムで発電した電力と商用電力を消費する電力負荷である。

【0028】

次に、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図1を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明する。なお、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明しながら、本発明の燃料電池発電システムの運転方法の一実施の形態についても説明する（以下の本実施の形態についても同様である）。

【0029】

図1の運転パターン例は、一般家庭の一日の運転パターンのモデルを表していると考え、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、311、312はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。負荷電力311は、朝から昼311b、晩311dには多く、深夜311e、早朝311aには少なくなっている。また午後311cにも負荷電力が少なくなる時間帯がある。一方、燃料電池202は、制御部206の発電量変更手段207によって、最大出力電力W1cから最小出力電力W1dの間で電力負荷213が消費する電力に追従するような出力電力312に運転制御されている。さらに制御部206のタイマ208には、たとえば6:00~18:00を日中、18:00~6:00を夜間と設定することができ、さらにその情報を出力する。また電力閾値設定手段210には予め、日中の電力閾値W1bdと夜間の電力閾値W1bnが設定されている。また所定時間設定手段には予め、所定時間T1bが設定されている。

【0030】

そして本実施の形態では、たとえば負荷電力311が早朝311aなどの少ない状態から朝311bなどの多い状態に移行する時、電力閾値W1a以上の負荷電力が所定時間T1a以上継続した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力311が晩311dなどの多い状態から深夜311eなどの少ない状態に移行する時、たとえば夜間の電力閾値W1bn以下の負荷電力が所定時間T1b以上継続した場合に、システム停止が行われる。また図1には午後311cにも負荷電力が少なくなる時間帯があるが、日中の電力閾値W1bd以下の負荷電力が所定時間T1b以上継続することがないため、最小出力電力W1dで運転を継続する。

【0031】

このように上記本実施の形態における燃料電池発電システムの構成によると、システム停止を行なう条件である電力閾値W1bとして、日中の電力閾値W1bdと夜間の電力閾値W1bnを電力閾値設定手段210に予め設定することにより、午後311cの負荷電力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0032】

なお、日中の電力閾値W1bdは夜間の電力閾値W1bnに対して、 $W1bd < W1bn$ となるように設定すると、日中の運転停止条件の発生をより少なくできるため、不要な停止動作をより少なくし、停止時およびそれに伴う次回起動時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。また、日中の電力閾値W1bdおよび夜間の電力閾値W1bnは、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良いし、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより制御部206が電力閾値設定手段210に設定してもよい。また、本実施の形態では日中の電力閾値W1bdと夜間の電力閾値W1bnは瞬時電力量として説明した

が、日中の電力閾値 $W1b_d$ と夜間の電力閾値 $W1b_n$ は予め設定された所定時間 $T1b$ において負荷電力検知手段が検知した積算電力量に対する閾値として運転動作を行なっても同様に午後311cの負荷電力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0033】

なお、本実施の形態では「タイマ208において日中と夜間と設定する」としているが、この設定は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良い。また、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより、制御部206がタイマ208に設定してもよい。さらには、その日の最初のシステム起動を日中の開始と制御部206で判断しタイマ208に設定してもよい。しても良い。また本実施の形態では、「日中と夜間」の時間帯を12時間ずつに設定したが、日中の時間帯を長くしても良いし、夜間の時間帯を長くしても良い。

【0034】

（実施の形態2）

次に、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図2を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0035】

本実施の形態における燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態1の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図2において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を示す。また、負荷電力321は、朝から昼321b、晩321dには多く、深夜321e、早朝321aには少なくなっている。また午後321cにも負荷電力が少なくなる時間帯がある。ただし本実施の形態においては、燃料電池202は、最大出力電力 $W2c$ から最小出力電力 $W2d$ の間で電力負荷213が消費する電力に追従するような出力電力322に運転制御されている。

【0036】

さらに制御部206のタイマ208には、たとえば6:00~18:00を日中、18:00~6:00を夜間と設定することができ、さらにその情報を出力する。また電力閾値設定手段210には予め、日中の電力閾値 $W2b_d$ と夜間の電力閾値 $W2b_n$ が設定されている。また所定時間設定手段211および所定頻度設定手段212には各々予め、所定時間 $T2b$ と所定頻度 $F2b$ が設定されている。

【0037】

そして本実施の形態では、たとえば負荷電力321が早朝321aなどの少ない状態から朝321bなどの多い状態に移行する時、所定時間 $T2a$ 内に電力閾値 $W2a$ 以上の負荷電力が所定頻度 $F2a$ 以上発生した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力321が晩321dなどの多い状態から深夜321eなどの少ない状態に移行する時、たとえば所定時間 $T2b$ 内に夜間の電力閾値 $W2b_n$ 以下の負荷電力が所定頻度 $F2b$ 以上発生した場合に、システム停止が行われる。また図2には午後321cにも負荷電力が少なくなる時間帯があるが、所定時間 $T2b$ 内に日中の電力閾値 $W2b_d$ 以下の負荷電力が所定頻度 $F2b$ 以上発生することがないため、最小出力電力 $W2d$ で運転を継続する。より具体的に説明すると、たとえば $F2b=70\%$ とすると、夜間において321gのように停止判定を行なっている所定時間 $T2b$ 内に負荷電力321が一瞬 $W2b$ 以上になってもこれを無視する。一方、日中においては321cのように停止判定を行なっている所定時間 $T2b$ 内に30%以上の頻度で負荷電力321が $W2b_d$ 以上になった場合、これを無視することができない。

【0038】

このように上記本実施の形態における燃料電池発電システムの構成によると、システム停止を行なう条件である所定時間 $T2b$ 内の所定頻度 $F2$ 以上に対する電力閾値 $W2b$ として、日中の電力閾値 $W2b_d$ と夜間の電力閾値 $W2b_n$ を電力閾値設定手段210に予

め設定することにより、午後 3 2 1 c の負荷電力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0039】

なお、日中の電力閾値 $W2b d$ は夜間の電力閾値 $W2b n$ に対して、 $W2b d < W2b n$ となるように設定すると、日中の運転停止条件の発生をより少なくできるため、不要な停止動作をより少なくし、停止時およびそれに伴う次回起動時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。また、日中の電力閾値 $W2b d$ および夜間の電力閾値 $W2b n$ は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良いし、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより制御部 206 が電力閾値設定手段 210 に設定してもよい。

【0040】

なお、本実施の形態では「タイマ 208 において日中と夜間と設定する」としているが、この設定は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良い。また、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより、制御部 206 がタイマ 208 に設定してもよい。さらには、その日の最初のシステム起動を日中の開始と制御部 206 で判断しタイマ 208 に設定してもよい。しても良い。また本実施の形態では、「日中と夜間」の時間帯を 12 時間ずつに設定したが、日中の時間帯を長くしても良いし、夜間の時間帯を長くしても良い。

【0041】

（実施の形態 3）

次に、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 3 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0042】

本実施の形態における燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態 1 の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図 3 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を示す。また、負荷電力 331 は、朝から昼 331 b、晩 331 d には多く、深夜 331 e、早朝 331 a には少なくなっている。また午後 331 c にも負荷電力が少なくなる時間帯がある。ただし本実施の形態においては、燃料電池 202 は、最大出力電力 $W3c$ から最小出力電力 $W3d$ の間で電力負荷 213 が消費する電力に追従するような出力電力 332 に運転制御されている。

【0043】

さらに制御部 206 のタイマ 208 には、たとえば 6:00~18:00 を日中、18:00~6:00 を夜間と設定することができ、さらにその情報を出力する。また所定時間設定手段 211 には予め、日中の所定時間 $T3b d$ と夜間の所定時間 $T3b n$ が設定されている。また電力閾値設定手段には予め、電力閾値 $W3b$ が設定されている。

【0044】

そして本実施の形態では、たとえば負荷電力 331 が早朝 331 a などの少ない状態から朝 331 b などの多い状態に移行する時、電力閾値 $W3a$ 以上の負荷電力が所定時間 $T3a$ 以上継続した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力 331 が晩 331 d などの多い状態から深夜 331 e などの少ない状態に移行する時、たとえば夜間の電力閾値 $W3b$ 以下の負荷電力が所定時間 $T3b n$ 以上継続した場合に、システム停止が行われる。また図 3 には午後 331 c にも負荷電力が少なくなる時間帯があるが、日中の電力閾値 $W3b$ 以下の負荷電力が所定時間 $T3b d$ 以上継続することがないため、最小出力電力 $W3d$ で運転を継続する。

【0045】

このように上記本実施の形態における燃料電池発電システムの構成によると、システム停止を行なう条件である所定時間 $T3b$ として、日中の所定時間 $T3b d$ と夜間の所定時間 $T3b n$ を所定時間設定手段 211 に予め設定することにより、午後 331 c の負荷電

力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0046】

なお、日中の所定時間 $T3bd$ は夜間の所定時間 $T3bn$ に対して、 $T3bd > T3bn$ となるように設定すると、日中の運転停止条件の発生をより少なくできるため、不要な停止動作をより少なくし、停止時およびそれに伴う次回起動時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。また、日中の所定時間 $T3bd$ および夜間の所定時間 $T3bn$ は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良いし、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより制御部 206 が所定時間設定手段 211 に設定してもよい。

【0047】

また、本実施の形態では電力閾値 $W3b$ は瞬時電力量として説明したが、電力閾値 $W3b$ は予め設定された日中の所定時間 $T3bd$ または夜間の所定時間 $T3bn$ において負荷電力検知手段が検知した積算電力量に対する閾値として運転動作を行っても同様に午後 331c の負荷電力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0048】

なお、本実施の形態では「タイマ 208 において日中と夜間と設定する」としているが、この設定は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良い。また、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより、制御部 206 がタイマ 208 に設定してもよい。さらには、その日の最初のシステム起動を日中の開始と制御部 206 で判断しタイマ 208 に設定してもよい。しても良い。また本実施の形態では、「日中と夜間」の時間帯を 12 時間ずつに設定したが、日中の時間帯を長くしても良いし、夜間の時間帯を長くしても良い。

【0049】

（実施の形態 4）

次に、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 4 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

【0050】

本実施の形態における燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態 1 の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図 4 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を示す。また、負荷電力 341 は、朝から昼 341b、晩 341d には多く、深夜 341e、早朝 341a には少なくなっている。また午後 341c にも負荷電力が少なくなる時間帯がある。ただし本実施の形態においては、燃料電池 202 は、最大出力電力 $W2c$ から最小出力電力 $W2d$ の間で電力負荷 213 が消費する電力に追従するような出力電力 342 に運転制御されている。

【0051】

さらに制御部 206 のタイマ 208 には、たとえば 6:00~18:00 を日中、18:00~6:00 を夜間と設定することができ、さらにその情報を出力する。また所定頻度設定手段 212 には予め、日中の所定頻度 $F4bd$ と夜間の所定頻度 $F4bn$ が設定されている。また電力閾値設定手段 210 および所定時間設定手段 211 には各々予め、電力閾値 $W4b$ と所定時間 $T4b$ が設定されている。

【0052】

そして本実施の形態では、たとえば負荷電力 341 が早朝 341a などの少ない状態から朝 341b などの多い状態に移行する時、所定時間 $T4a$ 内に電力閾値 $W4a$ 以上の負荷電力が所定頻度 $F4a$ 以上発生した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力 341 が晩 341d などの多い状態から深夜 341e などの少ない状態に移行する時、たとえば所定時間 $T4b$ 内に電力閾値 $W4b$ 以下の負荷電力が夜間の所定頻度 $F4bn$ 以上発生した場合に、システム停止が行われる。また図 4 には午後 341c にも負荷電力が少

なくなる時間帯があるが、所定時間 $T4b$ 内に電力閾値 $W4b$ 以下の負荷電力が日中の所定頻度 $F4bd$ 以上発生することがないため、最小出力電力 $W4d$ で運転を継続する。より具体的に説明すると、たとえば $F4bn = 70\%$ 、 $F4bd = 98\%$ とすると、夜間において $341g$ のように停止判定を行なっている所定時間 $T4b$ 内に負荷電力 341 が一瞬 $W4b$ 以上になってもこれを無視する。一方、日中において $341f$ のように停止判定を行なっている所定時間 $T4b$ 内に負荷電力 341 が 2% 以上の頻度で $W4b$ 以上になった場合、これを無視することができない。

【0053】

このように上記本実施の形態における燃料電池発電システムの構成によると、システム停止を行なう条件である所定時間 $T4b$ 内に負荷電力が電力閾値 $W4b$ 以下となる所定頻度 $F4$ として、日中の所定頻度 $F4bd$ と夜間の所定頻度 $F4bn$ を所定頻度設定手段 212 に予め設定することにより、午後 $341c$ の負荷電力が少なくなる時間帯においても不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。

【0054】

なお、日中の所定頻度 $F4bd$ は夜間の所定頻度 $F4bn$ に対して、 $F4bd > F4bn$ となるように設定すると、日中の運転停止条件の発生をより少なくできるため、不要な停止動作をより少なくし、停止時およびそれに伴う次回起動時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。また、日中の所定頻度 $F4bd$ および夜間の所定頻度 $F4bn$ は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良いし、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより制御部 206 が所定頻度設定手段 212 に設定してもよい。

【0055】

なお、本実施の形態では「タイマ 208 において日中と夜間と設定する」としているが、この設定は、燃料電池発電システムの利用者（または運転者、管理者）が独自に設定しても良い。また、1週間単位（または一月単位、季節単位）の運転パターンを記憶・学習することにより、制御部 206 がタイマ 208 に設定してもよい。さらには、その日の最初のシステム起動を日中の開始と制御部 206 で判断しタイマ 208 に設定してもよい。しても良い。また本実施の形態では、「日中と夜間」の時間帯を 12 時間ずつに設定したが、日中の時間帯を長くしても良いし、夜間の時間帯を長くしても良い。

【0056】

以上の実施の形態 $1 \sim 4$ では、負荷電力検知手段により検知された負荷電力が所定電力閾値を所定時間、あるいは所定時間内の所定頻度を下回った場合に運転を停止する燃料電池発電システムにおいて、その運転停止判定の条件である『電力閾値』、『所定時間』、『所定頻度』を各々単独で、日中と夜間で変更する場合について詳細に説明を行なった。しかしながら、これら運転停止判定の条件『電力閾値』、『所定時間』、『所定頻度』のうち2つ以上を日中と夜間とで同時に変更しても、不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続することができる。なぜならまず、実施の形態 $1 \sim 4$ において各々単独で日中と夜間で変更することにより、不要に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続できることは、明白である。そのため運転停止判定の条件『電力閾値』、『所定時間』、『所定頻度』のうち2つ以上を日中と夜間とで同時に変更すると、運転停止判定の条件が相乗的に限定され、結果、不要に運転停止する回数は飛躍的に緩和されるからである。

【0057】

以上においては、本発明における実施の形態について詳細に説明した。

【0058】

なお、本発明は、上述した本発明の燃料電池発電システムの全部または一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。もちろん、本発明の

コンピュータは、CPUなどの純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアやOS、さらに周辺機器を含むものであっても良い。

【0059】

また、本発明は、上述した本発明の燃料電池発電システムの運転方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用など）の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0060】

なお、本発明の一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）、本発明の一部のステップ（または、工程、動作、作用など）は、それらの複数の手段またはステップの内の幾つかの手段またはステップを意味する、あるいは一つの手段またはステップの内の一部の機能または一部の動作を意味するものである。

【0061】

また、本発明の一部の装置（または、素子、回路、部など）は、それら複数の装置の内の幾つかの装置を意味する、あるいは一つの装置の内の一部の手段（または、素子、回路、部など）を意味する、あるいは一つの手段の内の一部の機能を意味するものである。

【0062】

また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

【0063】

なお、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明に係る燃料電池発電システムおよび燃料電池発電システムの運転方法は、日中と夜間とで運転停止判断の閾値を変更することにより日中の電力負荷低下時に運転停止する回数を緩和し、起動における無駄なエネルギー使用回数を削減するという効果を有し、特に燃料電池発電システムに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ

【図2】本発明の実施の形態2における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ

【図3】本発明の実施の形態3における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ

【図4】本発明の実施の形態4における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ

【図5】本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの構成図

【図6】従来の燃料電池発電システムの構成図

【図7】従来の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ

【符号の説明】

【0066】

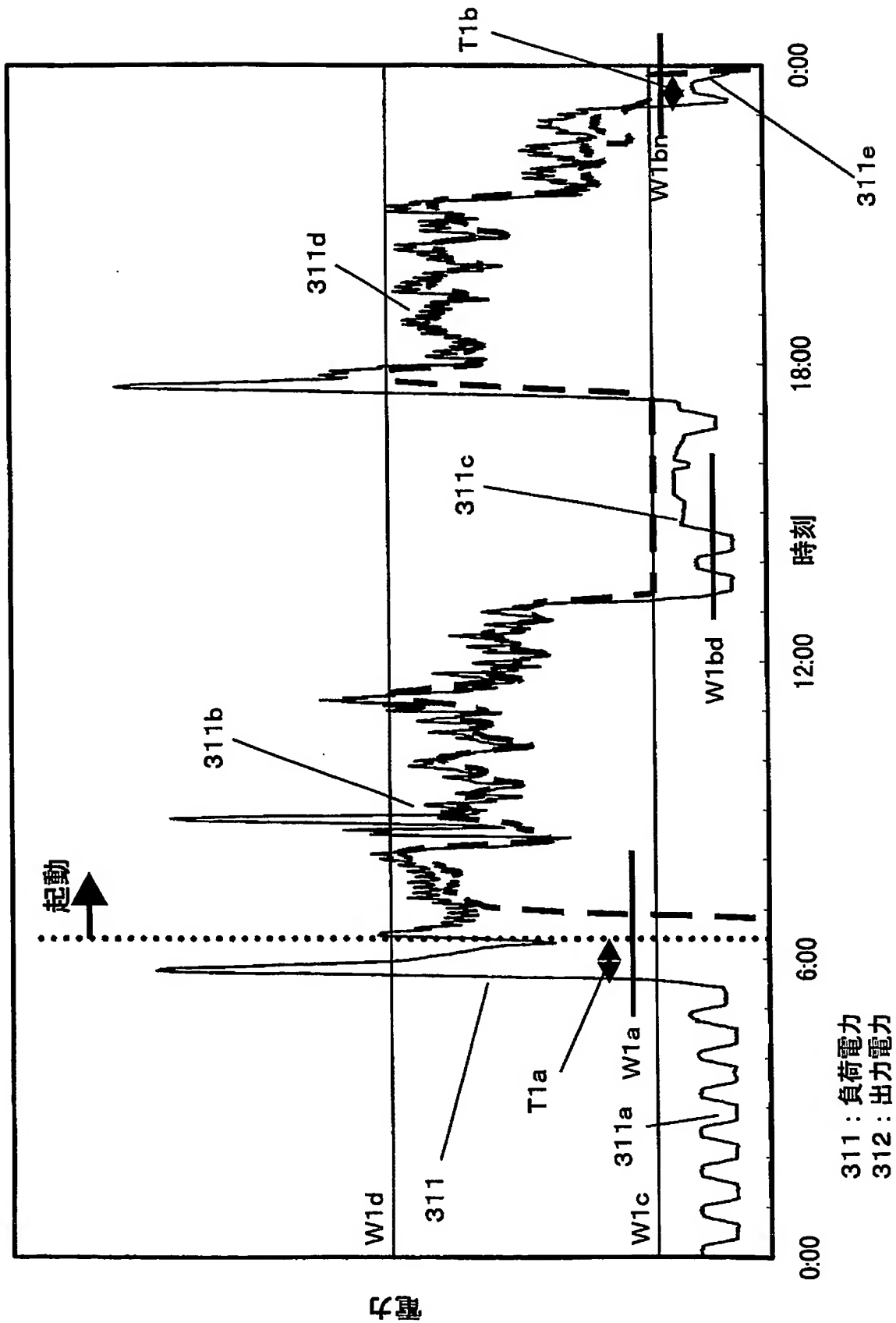
101, 202 燃料電池

102 出力制御手段

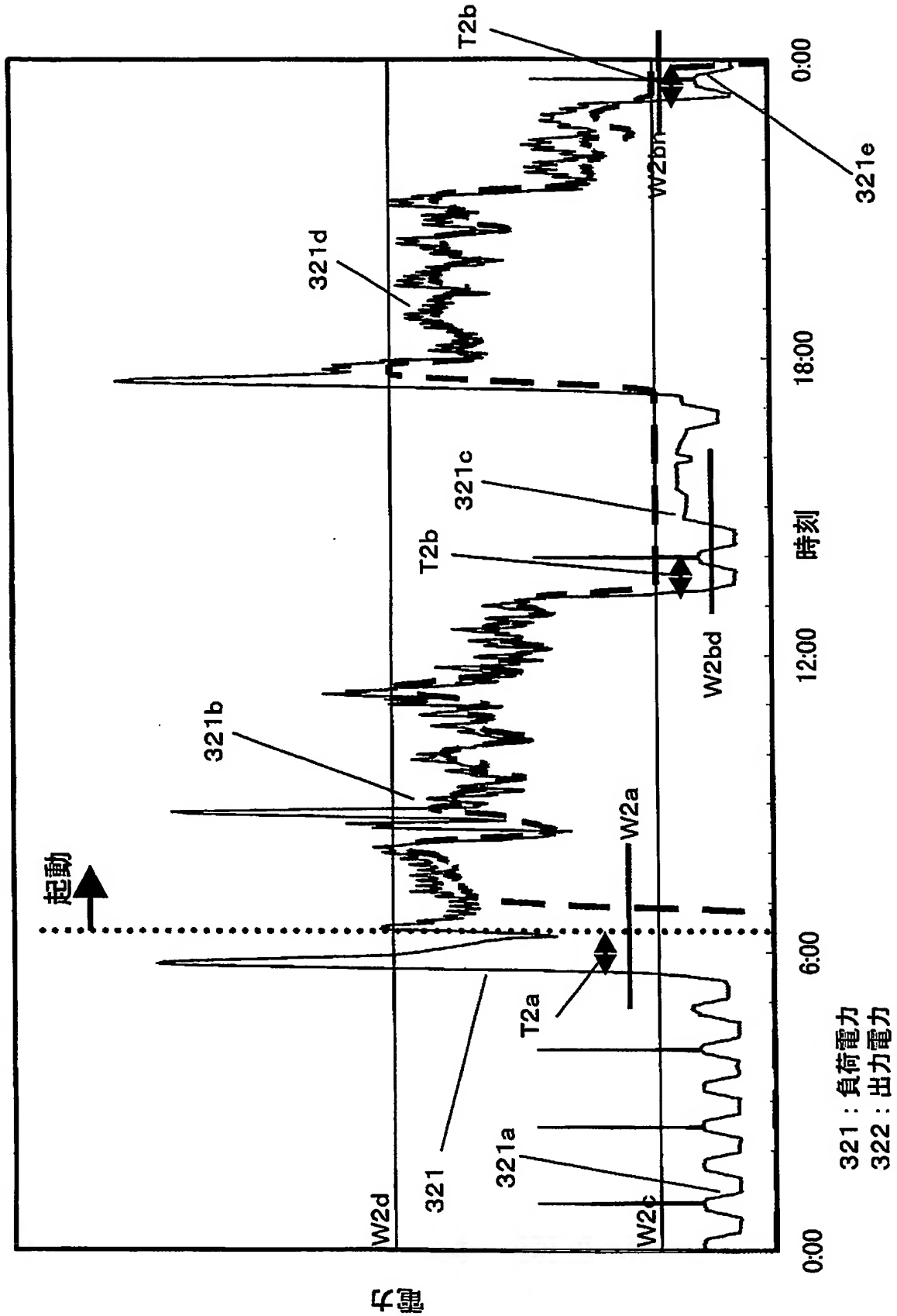
103, 205 負荷電力検知手段

1 0 4, 2 1 3 電力負荷
1 0 5 蓄電池
2 0 1 燃料処理器
2 0 3 空気プロア
2 0 4 インバータ
2 0 6 制御部
2 0 7 電力量変更手段
2 0 8 タイマ
2 0 9 運転停止判定手段
2 1 0 電力閾値設定手段
2 1 1 所定時間設定手段
2 1 2 所定頻度設定手段

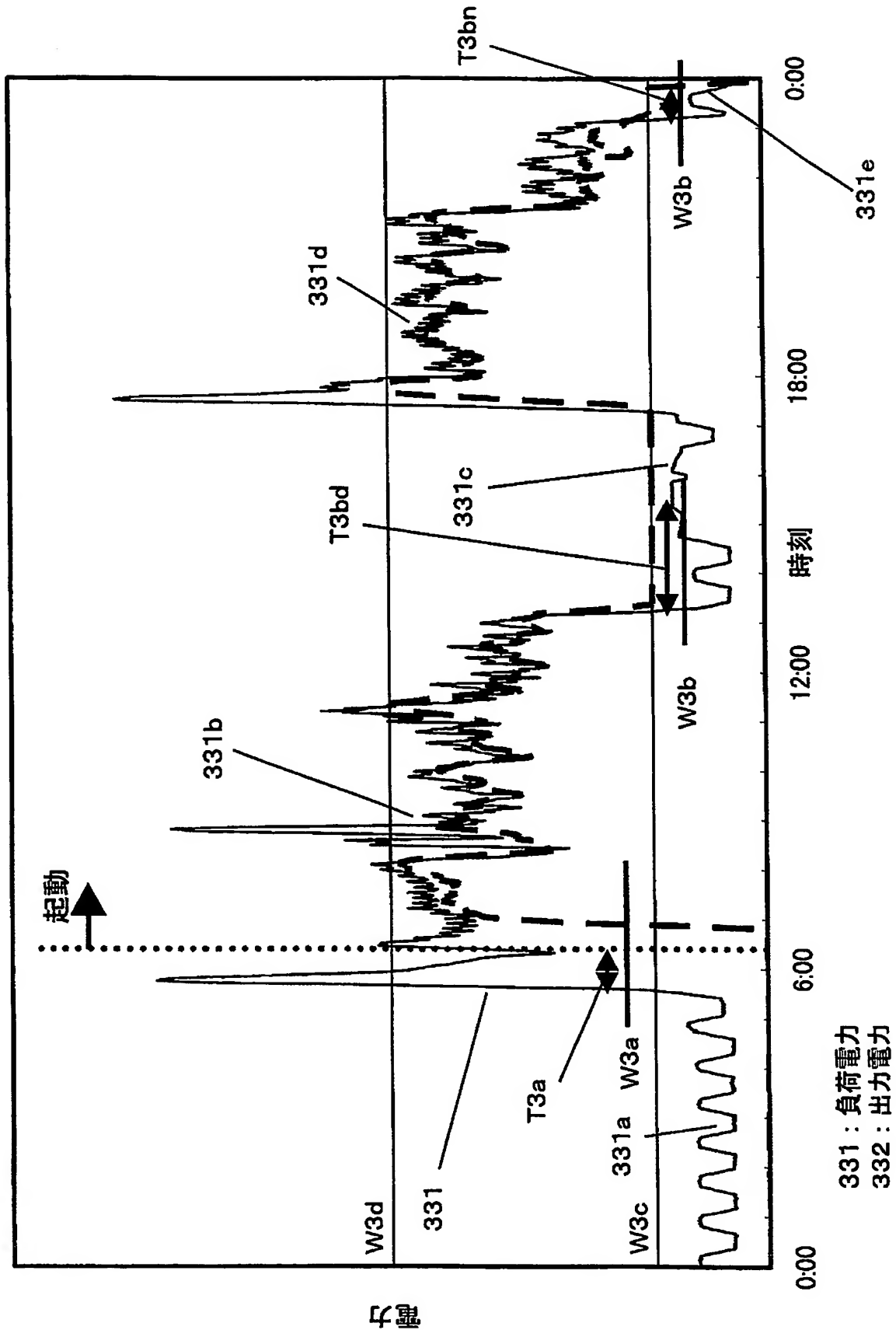
【書類名】 図面
【図 1】



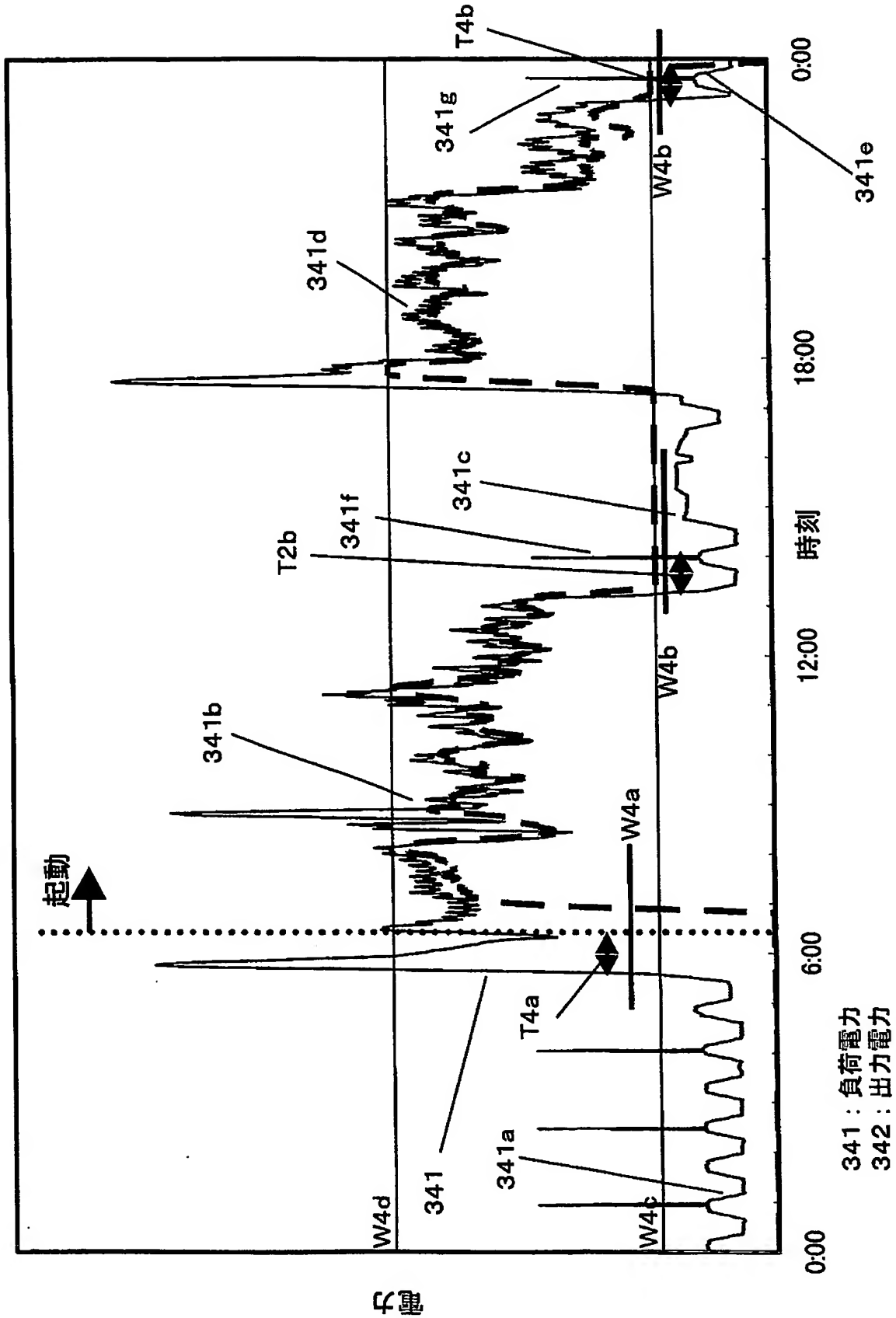
【図 2】



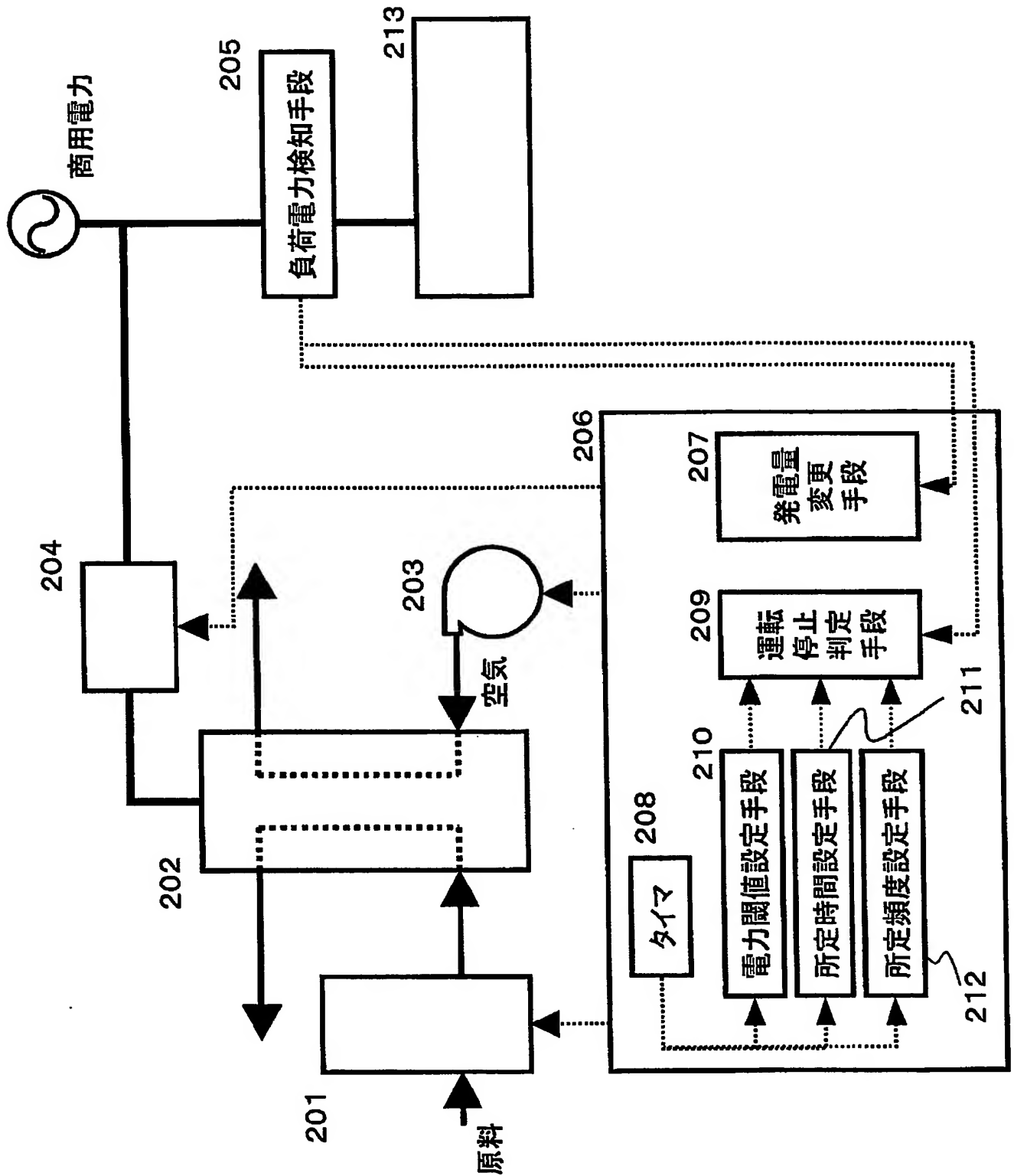
【図 3】



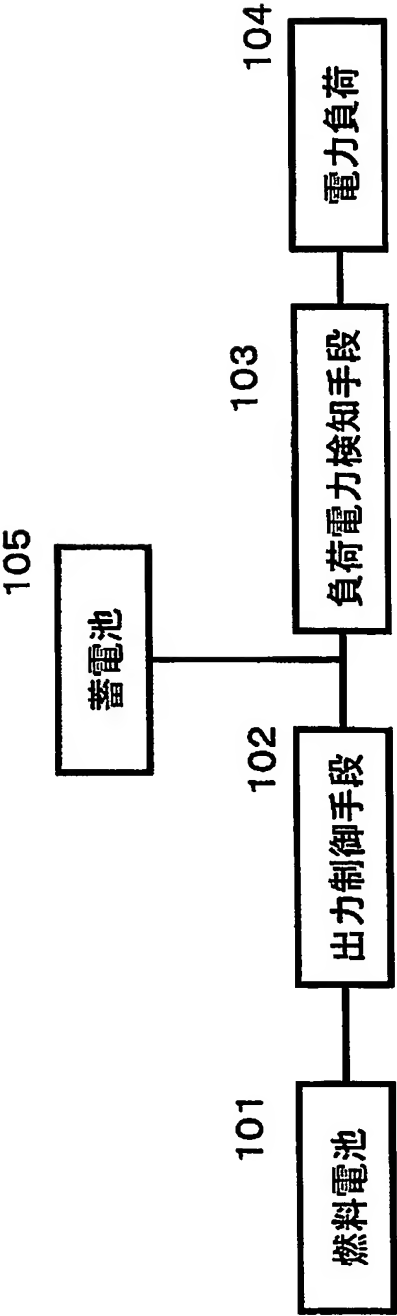
【図 4】



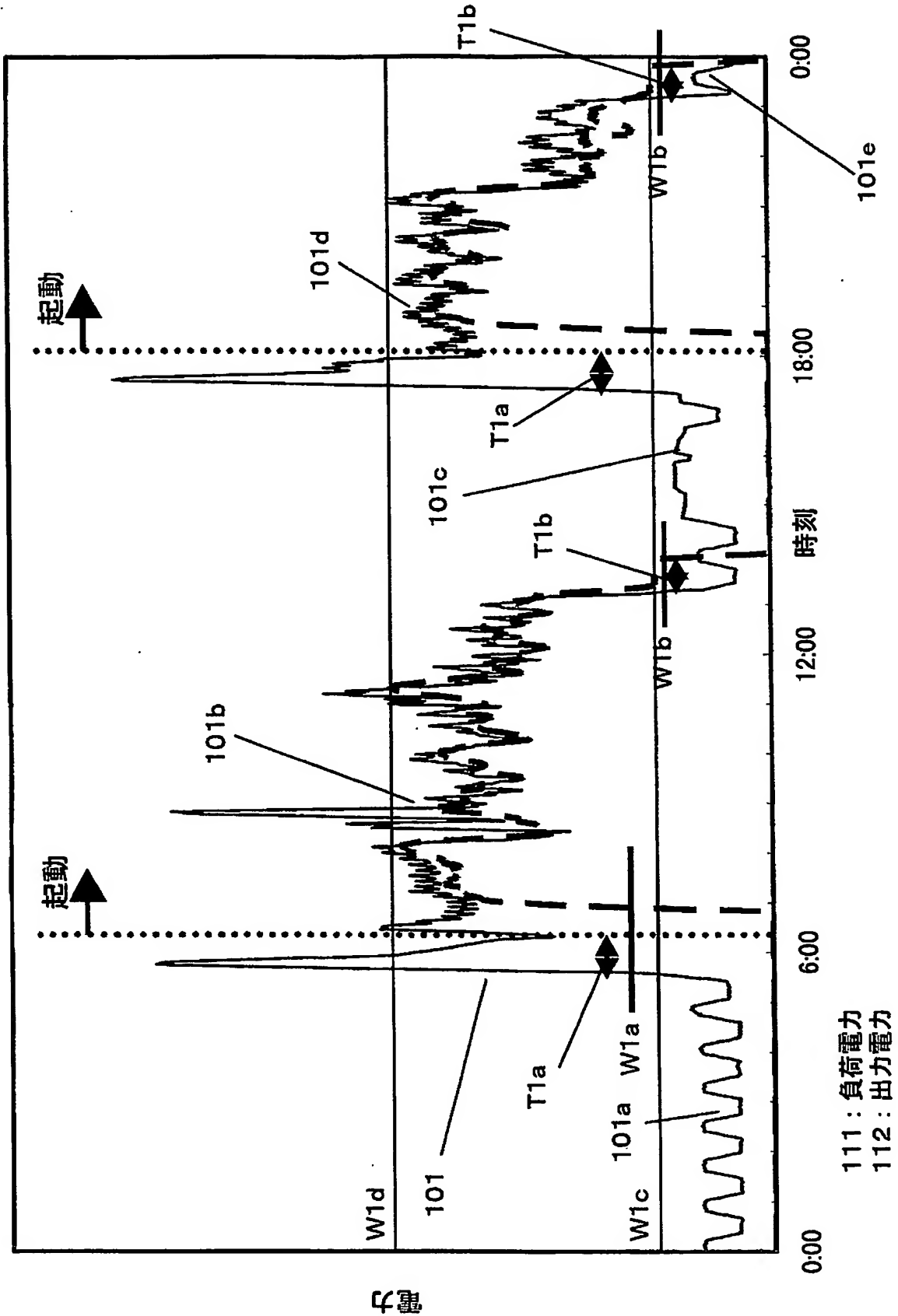
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 日中と夜間とで運転停止判断の閾値を変更することにより日中の電力負荷低下時に運転停止する回数を緩和し、起動における不要なエネルギー使用回数を削減した良好な運転を継続する燃料電池発電システムを提供。

【解決手段】 燃料処理器 201、燃料電池 202、制御部 206 とを備える燃料電池発電システムにおいて、さらに制御部 206 に、負荷電力に追従するように出力電力量を変更する電力量変更手段 207 と、タイマ 208 と、検知された負荷電力がシステム運転を停止させるための予め設定している電力閾値を予め設定している所定時間の間下回った場合、あるいはその所定時間内の予め設定している所定頻度を下回った場合にシステム運転を停止させる運転停止判定手段 209 と、システム運転を停止させるための各条件である電力閾値、所定時間、所定頻度を設定する電力閾値設定手段 210、所定時間設定手段 211、所定頻度設定手段 212 を備える。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 2 7 9 8 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.